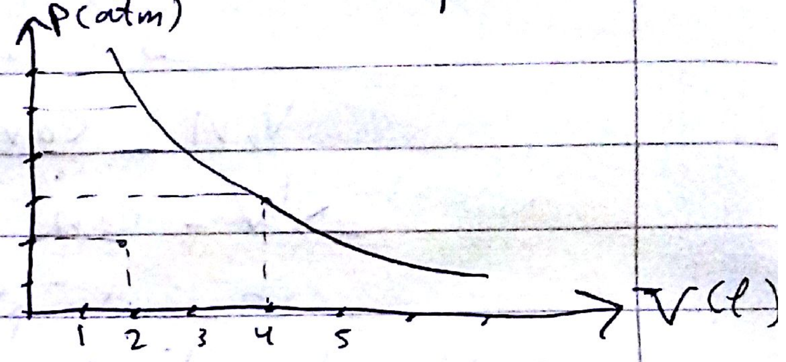
$V = f(P, T, n)$ $\qquad$ $P, n, T \leftarrow$ V_x

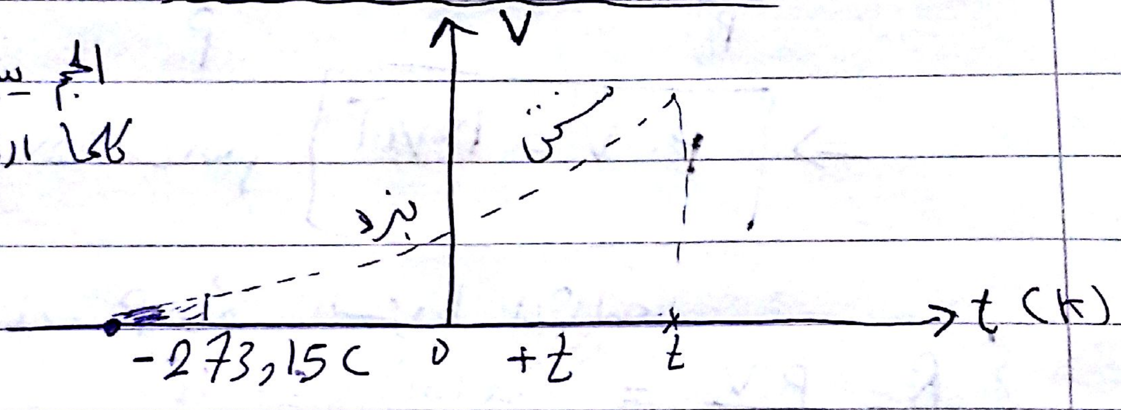
$T, n = const$

الحجم و الضغط = علاقة عكسية (منحنى قطع زائد)

$P \cdot V = const$

$P = const \dfrac{1}{V}$





الحجم يبدأ بالزيادة كلما ارتفعنا درجة الحرارة

زيادة الحجم $V = \dfrac{t}{273,15} + V_0$

$V = V_0 + \dfrac{t}{273,15} V_0$

$V = \left(1 + \dfrac{t}{273,15}\right) V_0$

$V = \left(\dfrac{273,15\, t}{273,15}\right) V_0$

$$\boxed{V = \dfrac{T}{T_0} V_0}$$

Scanned by CamScanner

$$\frac{V}{T} = \frac{V_0}{T_0} = const$$

$V = const\,T$, $P = const\,T$

$V, n = const$

$\Rightarrow V = const\,n$

التناسب بين الكمية والحجم تناسب طردي

$$\Rightarrow V \sim \frac{1}{P} \times T \times n \Rightarrow V = \frac{RnT}{P}$$

$$\Rightarrow P.V = RnT$$ قانون الغازات العام

لحساب R نأخذ بالشروط المثالية

لتر

$$R = \frac{P.V}{nT} = \frac{(1atm)(22{,}4\ell)}{(1mol)(273{,}15K)} = 0{,}082\ atm\,\ell / mol\,K$$

وحدات دولية

$$= \frac{(10{,}01325\,Nm^{-2}) \times (22{,}4 \times 10^{-3}\,m^3)}{(1mol).(273{,}15K)} = 8{,}314\ J/mol\,K$$

قانون

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{M_A}{M_B} = \frac{d_A}{d_B}$$

* تعيين الكتلة المولية للغازات المجهولة

مثال

$m_{O_2} = 1{,}43\,g \quad , \quad M_{O_2} = 32\,g\,mol^{-1}$

$m_? = 0{,}09\,g$

الحل

$$\frac{m_{O_2}}{m_?} = \frac{M_{O_2}}{M_2} = \frac{1{,}43}{0{,}09} = \frac{32}{M_?}$$

$M_2 \simeq 2\,g\,mol^{-1}$

الغاز المجهول هو الهيدروجين لأن وزنه الجزيئي يساوي 2 .

حالة أولى n, P, T, V ① → ② n_2, P_2, T_2, V_2 حالة ثانية

$P_1 V_1 = nRT_1$

$P_2 V_2 = nRT_2$

نفرض أن الغاز شالي

$$\Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

استنتاج : $P.V = nRT$; $n = \frac{m}{M}$

$$P = \frac{m}{V} \cdot \frac{RT}{M} \Rightarrow P = \frac{dRT}{M}$$

$$d = \frac{P.M}{RT} \quad , \quad M = \frac{dRT}{P} \quad , \quad T = \frac{PM}{dR}$$

Scanned by CamScanner

مثال

$M_{CH_4} = 16\ g\ mol^{-1}$, $t = 45\ C°$

$P = 620\ mmHg$

احسب d ؟

الحل

نحول

$t = 45 + 273 = 318\ K$

$P = \frac{620\ mmHg}{760\ mmHg} = \frac{620}{760}\ atm$

$d = \frac{PM}{RT} = \frac{(\frac{620}{760}\ atm)(16\ g/mol)}{(0,082\ atm\ mol^{-1} K^{-1})(318\ K)}$

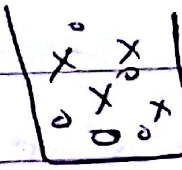
$= 0,5\ g.l$

قانون دالتون :

لمزيج غازات مثالية :

$P_A V = n_A R T$

$P_B V = n_B R T$



① — $P_A = \frac{n_A R T}{V}$, $P_B = \frac{n_B R T}{V}$ — ②

$P_{total} = P_A + P_B = \left(\frac{n_A R T}{V} + \frac{n_B R T}{V}\right)$

$P_{total} = (n_A + n_B)\frac{RT}{V}$ — ③

نقسم ① على ③ ،

$\frac{P_A}{P_{total}} = \frac{n_A}{n_A + n_B} = \frac{\frac{RT}{V}}{\frac{RT}{V}}$

$\frac{P_A}{P_{total}} = X_A \rightarrow P_A = X_A P_{total}$

قانون غراهام في الانتشار:

$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}}$$

مثال

$$\frac{r_{H_2}}{r_{O_2}} = \sqrt{\frac{M_{O_2}}{M_{H_2}}} = \sqrt{\frac{32}{2}} = \sqrt{16} = 4$$

نستنتج أن سرعة انتشار الهيدروجين أكبر بـ 4 مرات من انتشار الأوكسجين

أسباب الانحراف عن الغاز المثالي:

① البنية والاستقطابية وهي التي تؤثر بشكل أساسي على تشكل القوى بين الجزيئات

② الحجم.

Scanned by CamScanner